

PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

This is to certify that the annexed is a true copy  
of the following application as filed with this office.

Date of Application: August 30, 2002

Application Number: No. 2002-255990  
[ST.10/C]: [JP 2002-255990]

Applicant(s) MITSUMI ELECTRIC CO., LTD.

June 2, 2003

Commissioner,  
Japan Patent Office

Shinichiro Ota (Seal)

Certificate No.2003-3042766

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日  
Date of Application:

2002年 8月30日

出 願 番 号  
Application Number:

特願2002-255990

[ ST.10/C ]:

[ JP2002-255990 ]

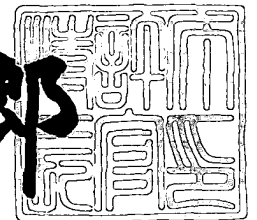
出 願 人  
Applicant(s):

ミツミ電機株式会社

2003年 6月 2日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3042766

【書類名】 特許願

【整理番号】 09D11980-0

【提出日】 平成14年 8月30日

【あて先】 特許庁長官 太田 信一郎 殿

【国際特許分類】 G11B 33/14 503

【発明者】

    【住所又は居所】 神奈川県厚木市酒井 1 6 0 1 ミツミ電機株式会社厚木  
事業所内

    【氏名】 五十嵐 文也

【特許出願人】

    【識別番号】 000006220

    【氏名又は名称】 ミツミ電機株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100070150

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 伊東 忠彦

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 002989

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

    【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ディスクドライブ装置、ディスクドライブ制御方法、ディスクドライブ制御プログラム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ディスクドライブ装置において、

トラッキングエラー信号を検出する T E 信号検出手段と、

該 T E 信号検出手段により、異なるディスク回転数で検出したトラッキングエラー信号に基づき、前記ディスクが偏重心ディスクであるかどうかを判定する偏重心ディスク判定手段とを有することを特徴とするディスクドライブ装置。

【請求項 2】 前記偏重心ディスク判定手段の判断結果に基づき、前記ディスクの回転速度の制御を行う回転速度制御手段を有することを特徴とする請求項 1 に記載のディスクドライブ装置。

【請求項 3】 ディスクドライブ制御方法において、

トラッキングエラー信号を検出する T E 信号検出段階と、

該 T E 信号検出段階により、異なるディスク回転数で検出したトラッキングエラー信号に基づき、前記ディスクが偏重心ディスクであるかどうかを判定する偏重心ディスク判定段階とを有することを特徴とするディスクドライブ制御方法。

【請求項 4】 コンピュータに、

トラッキングエラー信号を検出する T E 信号検出手順と、

該 T E 信号検出手順により、異なるディスク回転数で検出したトラッキングエラー信号に基づき、ディスクが偏重心ディスクであるかどうかを判定する偏重心ディスク判定手順とを実行させるためのディスクドライブ制御プログラム。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明はディスクドライブ装置に関し、特に偏重心ディスクに対応するディスクドライブ装置、ディスクドライブ制御方法、ディスクドライブ制御プログラムに関する。

【 0 0 0 2 】

## 【従来の技術】

CDなどのディスクには、ディスク上にデータが記録されたトラックがある。このトラックは、螺旋状になっているが、ディスクのセンタホールの精度や、トラックの真円度によって、正確な螺旋にはなっていない。そのため、ディスクの回転中は、データを読み込む光ピックアップとトラックとで、一般的にずれが生じる。この回転中のずれを表す信号としてトラッキングエラー（TE）信号がある。このトラッキングエラー信号は、ずれの大きさに比例して、振幅が大きくなる信号である。

## 【0003】

このような、ディスクのずれが生じる原因として、偏重心ディスクと偏芯ディスクが挙げられる。偏芯ディスクとは、ディスク上のトラックがずれているディスクであり、このような偏芯ディスクのずれは、トラッキングサーボによりある程度までならディスクドライブ装置が対応できる。ところが、偏重心ディスクは、ディスク自体に偏りがあり、回転させると振動を発生するディスクのため、ディスクドライブ装置が振動した場合、ディスクの回転を下げる必要がある。

## 【0004】

## 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、偏芯ディスクによるずれを、偏重心ディスクによるずれと誤って判定することがあった。

## 【0005】

本発明は、このような問題点に鑑み、ディスクが偏重心ディスクであるかどうかを判定することが可能なディスクドライブ装置、ディスクドライブ制御方法、ディスクドライブ制御プログラムを提供することを目的とする。

## 【0006】

## 【課題を解決するための手段】

請求項1に記載の発明は、ディスクドライブ装置において、トラッキングエラー信号を検出するTE信号検出手段（24）と、該TE信号検出手段（24）により、異なるディスク回転数で検出したトラッキングエラー信号に基づき、前記ディスクが偏重心ディスクであるかどうかを判定する偏重心ディスク判定手段（

6 2) とを有することを特徴とする。

【 0 0 0 7 】

請求項 1 によれば、ディスクを異なる回転速度で回転させた際の、トラッキングエラー信号に基づき、ディスクが偏重心ディスクであるかどうかを判定することが可能なディスクドライブ装置が提供できる。

【 0 0 0 8 】

請求項 2 に記載の発明は、前記偏重心ディスク判定手段 ( 6 2 ) の判断結果に基づき、前記ディスクの回転速度の制御を行う回転速度制御手段 ( 6 2 ) を有することを特徴とする。

【 0 0 0 9 】

請求項 2 によれば、偏重心ディスク判定手段の判断結果により、そのディスクに応じた回転速度の制御を行うことが可能なディスクドライブ装置が提供できる。

【 0 0 1 0 】

請求項 3 に記載の発明は、ディスクドライブ制御方法において、トラッキングエラー信号を検出する T E 信号検出段階と、該 T E 信号検出段階により、異なる異なるディスク回転数で検出したトラッキングエラー信号に基づき、前記ディスクが偏重心ディスクであるかどうかを判定する偏重心ディスク判定段階とを有することを特徴とする。

【 0 0 1 1 】

請求項 3 によれば、ディスクを異なる回転速度で回転させた際の、トラッキングエラー信号に基づき、ディスクが偏重心ディスクであるかどうかを判定することが可能なディスクドライブ制御方法が提供できる。

【 0 0 1 2 】

請求項 4 に記載の発明は、コンピュータに、トラッキングエラー信号を検出する T E 信号検出手順 ( S 1 0 3 ) と、該 T E 信号検出手順により、異なる異なる異なるディスク回転数で検出したトラッキングエラー信号に基づき、ディスクが偏重心ディスクであるかどうかを判定する偏重心ディスク判定手順 ( S 1 0 4 ) とを実行させるためのディスクドライブ制御プログラム。

## 【 0 0 1 3 】

請求項 4 によれば、ディスクを異なる回転速度で回転させた際の、トラッキングエラー信号に基づき、ディスクが偏重心ディスクであるかどうかを判定することが可能なディスクドライブ制御プログラムが提供できる。

## 【 0 0 1 4 】

なお、参照符号はあくまでも例であり、本発明はこの参照符号に限定されるものではない。

## 【 0 0 1 5 】

## 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

## 【 0 0 1 6 】

本発明の実施の形態に係るディスクドライブ装置を、図 1 を用いて説明する。図 1 に示されるディスクドライブ装置は、ディスクトレイを開閉させるための開閉スイッチ 7 2 と、ディスクトレイの出し入れを行うローディングモータ 6 7 と、光ピックアップ 7 0 を制御する光学制御部 6 0 と、ディスク 7 1 を回転させるスピンドルモータ 6 9 と、光ピックアップ 7 0 を作動させるスレッドモータ 6 8 と、符号化されたデータのエンコードやデコードを行うエンコード／デコード部 6 1 と、マザーボードと接続するためのコネクタ 6 4 と、ドライブ全体の制御を行う MCU 6 2 とを有する。

## 【 0 0 1 7 】

この構成において、ディスクの回転速度は、MCU 6 2 が、ドライバ 6 6 を介してスレッドモータ 6 8 を用いて制御する。また、トラックのずれに追従するためのトラッキングサーボも、MCU 6 2 が、ドライバ 6 5 を介して制御する。

## 【 0 0 1 8 】

このような制御を行う MCU 6 2 について図 2 を用いて説明する。MCU 6 2 は、CPU (Central Processing Unit) 9 0 と、ROM (Read Only Memory) 9 1 と、RAM (Random Access Memory) 9 2 で構成され、それらはバスで接続されている。そして、CPU 9 0 が処理を実行するファームウェアは ROM 9 1 に格納される。このファームウェアは、OS (Operating System) や、レジスタ

や周辺デバイスの制御をするプログラムや、その他ディスクドライブ装置を制御するプログラムで構成されている。なお、ROM 91 は、不揮発性の記憶装置であればよく、例えばフラッシュメモリでもよい。その場合は、後から機能の追加や不具合の修正などが可能となる。

#### 【0019】

以上で構成に関する説明を終え、次に、トラッキングエラー信号（以下、TE 信号と記す）の検出について説明する。TE 信号の検出には、従来より 3 ビーム法、プッシュプル法、DPD (Differential Phase Detection) 法など、種々の方法がある。このうち、3 ビーム法について説明するが、上記ディスクドライブ装置で用いられる方法は、3 ビーム法に限らずいずれの方法であってもよい。

#### 【0020】

3 ビーム法は、信号を読み取る主ビームと、その前後に 2 つの副ビームを配置し、それら 2 つの副ビームからの光が反射する量で TE 信号を検出する方法である。

#### 【0021】

具体的に図 3 を用いて説明する。まず、図 3 の参照符号 21 は、主ビームのスポットを表し、参照符号 22、23 はそれぞれ副ビーム A のスポット、副ビーム B のスポットを表す。

#### 【0022】

この構成において、副ビーム A と副ビーム B からの光が反射した光は、光検出器でそれぞれ検出され、図 4 に示される差動増幅回路 24 に入力し、差動増幅回路 24 から TE 信号として出力される。ちなみに、図 3 の場合は、ずれが生じてなく、それぞれの副ビームによる反射する光の量は等しいため、TE 信号は 0 となる。

#### 【0023】

また、図 5 に示されるように、主ビームのスポット 21 がずれて、スポット 22 とスポット 23 もずれると、反射する光の量に差が生じるため、差動増幅回路 24 からの出力は 0 ではなく、プラスあるいはマイナスとなる。このプラス／マイナスにより、ずれの検出だけでなく、どちらにずれているかも検出すること

ができる。

【 0 0 2 4 】

このようにして検出された T E 信号は、M C U 6 2 に出力され、M C U 6 2 は、T E 信号に基づいて、偏重心ディスクか偏芯ディスクかを判断し、回転速度の制御を行う。以下、T E 信号に基づいて実行される M C U 6 2 の処理について説明する。

【 0 0 2 5 】

まず最初に、ディスクの回転速度と、ディスクドライブ装置の振動との関係を示したグラフを図 6 に示す。図 6 のグラフは、横軸がディスクの回転速度を表し、右にいくほど高速であることを示している。また、縦軸は、ディスク装置の振動を示し、上にいくほど振動が大きいことを示している。そして、実線は、偏重心ディスクにおけるグラフを示し、破線は偏芯ディスクにおけるグラフを示している。

【 0 0 2 6 】

このグラフに示されるように、偏重心ディスクは、ディスク自体に偏りがあるため、回転速度を上げると振動も大きくなることが分かる。また、偏芯ディスクも完全なディスクではないため、僅かに振動が大きくなるが、偏重心ディスクの振動ほどではないことが分かる。

【 0 0 2 7 】

このような回転速度を上げることにより生じる振動は、T E 信号にも反映される。次に、この T E 信号と回転速度とに基づき、偏芯ディスクか偏重心ディスクかどうか判定する処理について、図 7 のフローチャートを用いて説明する。

【 0 0 2 8 】

図 7 のフローチャートは、M C U 6 2 が、ディスクがディスクドライブ装置に格納されたと同時に始まる偏芯ディスクか偏重心ディスクかどうか判定をする処理を示している。

【 0 0 2 9 】

最初に、M C U 6 2 は、ステップ S 1 0 1 で、ディスクトレイが閉じたこと検出する。そして、M C U 6 2 は、ステップ S 1 0 2 で、ディスクを回転する。次

に、MCU 6 2 は、ステップ S 1 0 3 で、回転速度と、TE 信号レベルをディスクが最高回転速度になるまで複数回にわたり検出する。このステップ S 1 0 3 の処理について、図 8 を用いて具体的に説明する。

#### 【 0 0 3 0 】

図 8 のグラフは、横軸がディスクの回転速度を表し、右にいくほど高速であることを示している。また、縦軸は、TE 信号のレベルを示し、上にいくほどレベルが大きいことを示している。

#### 【 0 0 3 1 】

この図 8 に示されるように、ステップ S 1 0 3 の処理で、MCU 6 2 は、回転速度が a、b、c のときの TE 信号レベルを検出し、回転速度と、TE 信号レベルとの組 (a、d)、(b、e)、(c、f) を検出する。なお、この検出処理は、ディスクが最高回転速度になるまで組の検出を行わず、次に説明する変化量が閾値を越えた場合は、中断するような処理にしても良い。

#### 【 0 0 3 2 】

MCU 6 2 は、ステップ S 1 0 4 で、上述した組から求まる変化量が、所定の閾値を越えたかどうか判断する。ここで、「変化量」とは、回転速度が上がると、TE 信号レベルも上がることが認識できる量であればよい。例として、(a、d)、(b、e) の 2 点を結ぶ線分の傾きである  $(e-d)/(b-a)$  や、(b、e)、(c、f) の 2 点を結ぶ線分の傾きである  $(f-e)/(c-d)$  が挙げられる。また、ab 間と、bc 間が等間隔であれば、 $(e-d)$  や  $(f-e)$  でもよい。

#### 【 0 0 3 3 】

このように定めた変化量が、閾値以下の場合、MCU 6 2 は、このフローチャートの処理を終了する。閾値を越えた場合、MCU 6 2 は、ステップ S 1 0 5 で、ディスクを偏重心ディスクと判定する。この判定処理として、例えば、ディスクフラグなどを用意し、そのフラグを ON にする処理などが挙げられる。

#### 【 0 0 3 4 】

このように、ディスクがディスクドライブ装置に格納されたと同時に行われたディスク判定は、次に説明するディスクの回転速度制御処理に用いられる。

#### 【 0 0 3 5 】

図 9 のフローチャートは、ディスクドライブ装置がディスクにアクセスしている際に、MCU 6 2 がディスクの回転速度を制御する処理を示している。なお、この処理は、ディスクアクセス中に例えば 5 0 0 m s ごとなどに、一定の間隔ごとに行われる処理であるのが一般的である。

#### 【0 0 3 6】

最初に、MCU 6 2 は、ステップ S 2 0 1 で、TE 信号レベルを検出する。次に、MCU 6 2 は、ステップ S 2 0 2 で、検出した TE 信号レベルが所定の閾値を越えたかどうか判断する。この判断、ずれが大きいかどうかの判断である。もし閾値を越えていない場合は、そのままの回転速度で問題ないので、MCU 6 2 は、回転速度の制御は行わずに処理を終了する。

#### 【0 0 3 7】

TE 信号レベルが閾値を越えている場合、MCU 6 2 は、ステップ S 2 0 3 で、ディスクがディスクドライブ装置に格納されたと同時に行われたディスク判定の結果が偏重心ディスクであったかどうかの判断を行う。

#### 【0 0 3 8】

偏重心ディスクでない場合は、偏芯ディスクである可能性があるが、偏芯ディスクは、トラッキングサーボが追従できるので、そのままの回転速度でよく、MCU 6 2 は、回転速度の制御は行わずに処理を終了する。

#### 【0 0 3 9】

偏重心ディスクの場合、ディスクドライブ装置が振動している可能性があるため、MCU 6 2 は、ステップ S 2 0 4 でディスクの回転速度を下げる制御を行い、処理を終了する。

#### 【0 0 4 0】

#### 【発明の効果】

以上説明したように、ディスクが偏重心ディスクであるかどうかを判定することが可能なディスクドライブ装置、ディスクドライブ制御方法、ディスクドライブ制御プログラムが得られる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【図 1】

ディスクドライブ装置のブロック図である。

【図 2】

MCU のブロック図である。

【図 3】

3 ビーム法を示す図である。

【図 4】

ずれを検出する差動増幅器を示す図である。

【図 5】

3 ビーム法でのずれを示す図である。

【図 6】

回転速度と振動との関係を示す図である。

【図 7】

偏重心ディスクの判定処理を示すフローチャートである。

【図 8】

回転速度と TE 信号レベルの組を示す図である。

【図 9】

回転速度を制御する処理を示すフローチャートである。

【符号の説明】

2 0 …トラック

2 1、2 2、2 3 …スポット

2 4 …差動増幅器

6 0 …光学制御部

6 1 …エンコード／デコード部

6 2 …MCU

6 3 …マスタスレーブ設定部

6 4 …コネクタ

6 5、6 6 …ドライバ

6 7 …ローディングモータ

6 8 …スレッドモータ

6 9 … スピンドルモータ

7 0 … 光ピックアップ

7 1 … ディスク

7 2 … 開閉スイッチ

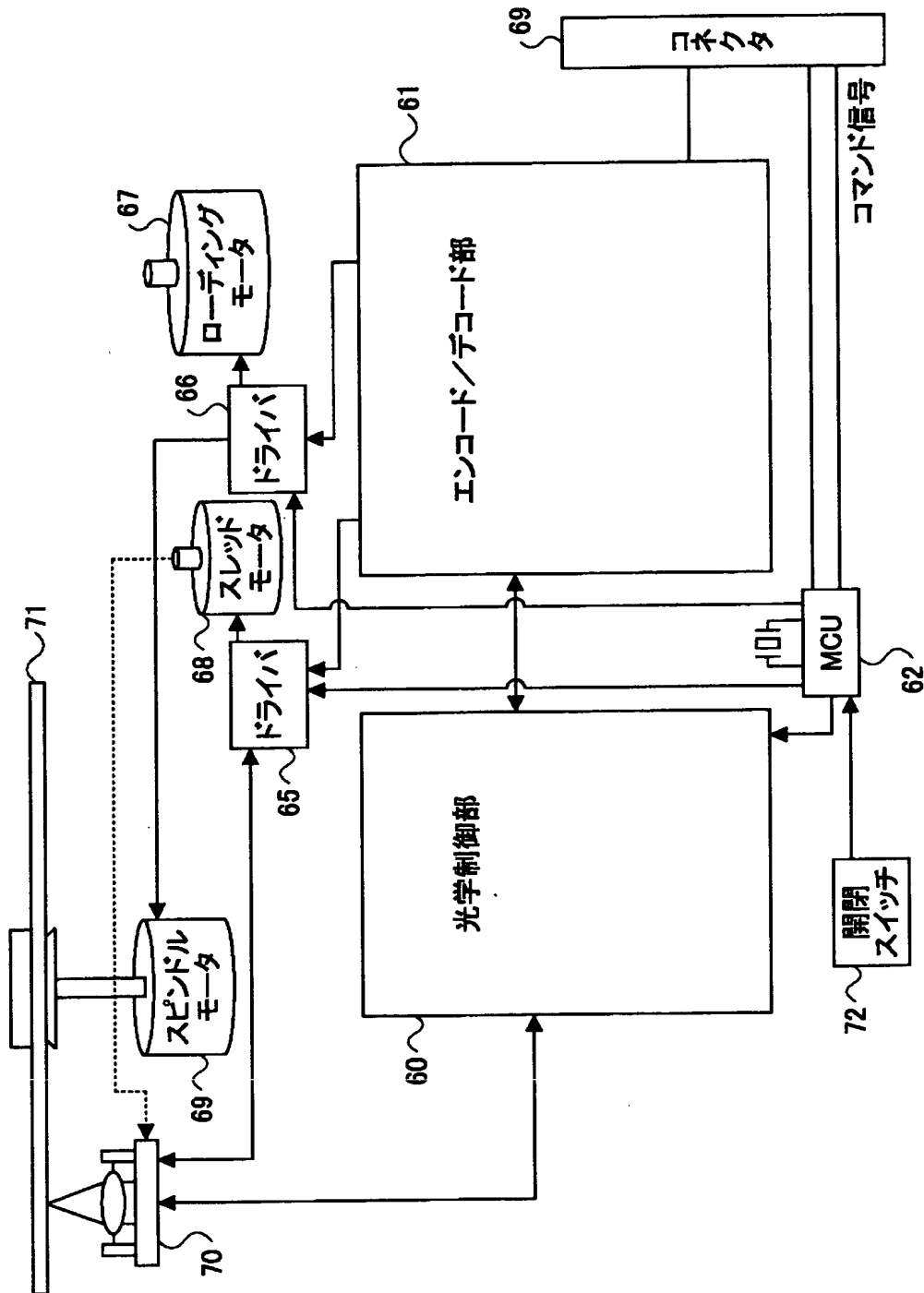
9 0 … C P U

9 1 … R O M

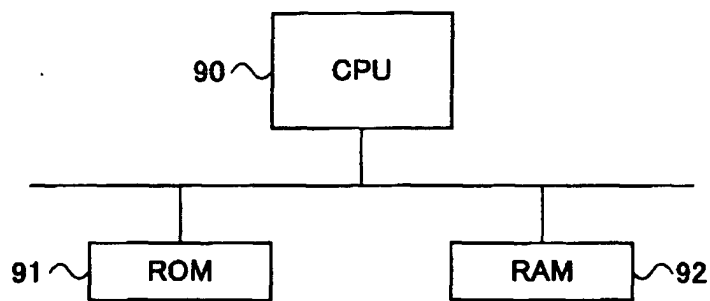
9 2 … R A M

【書類名】 図面

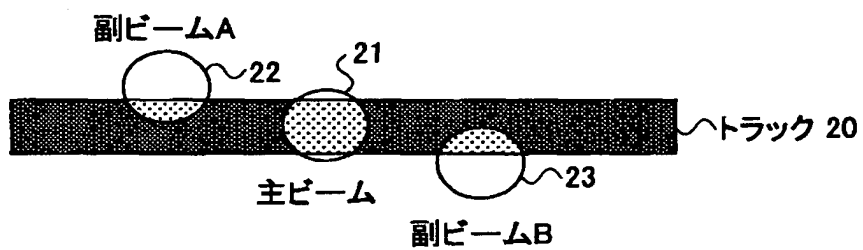
【図 1】



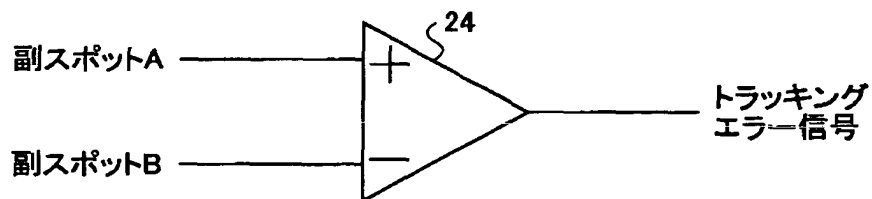
【図 2】



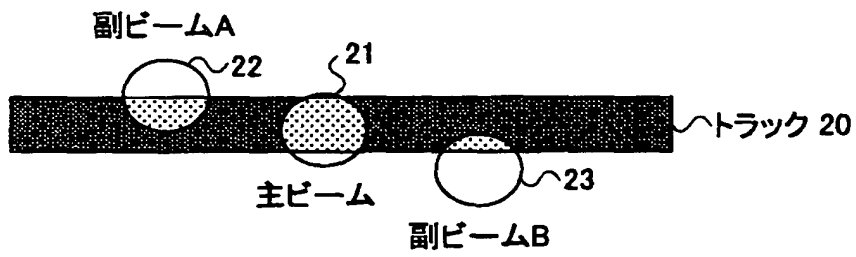
【図 3】



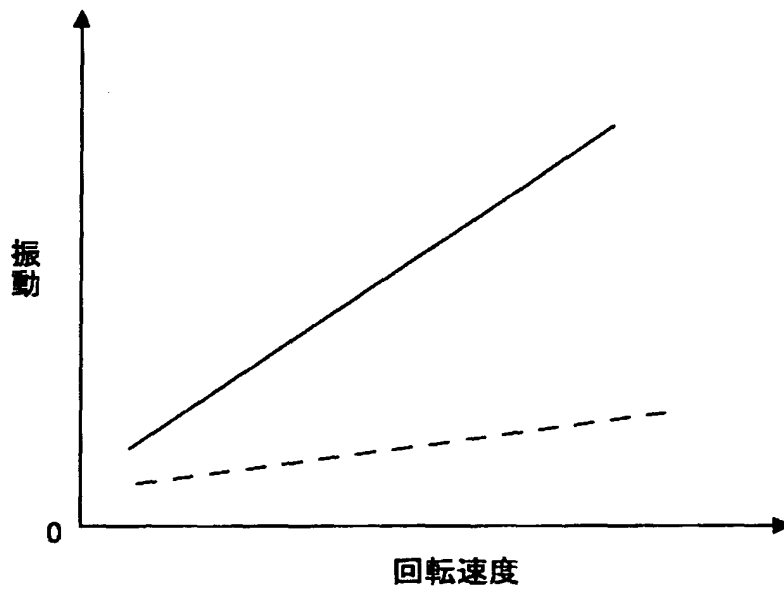
【図 4】



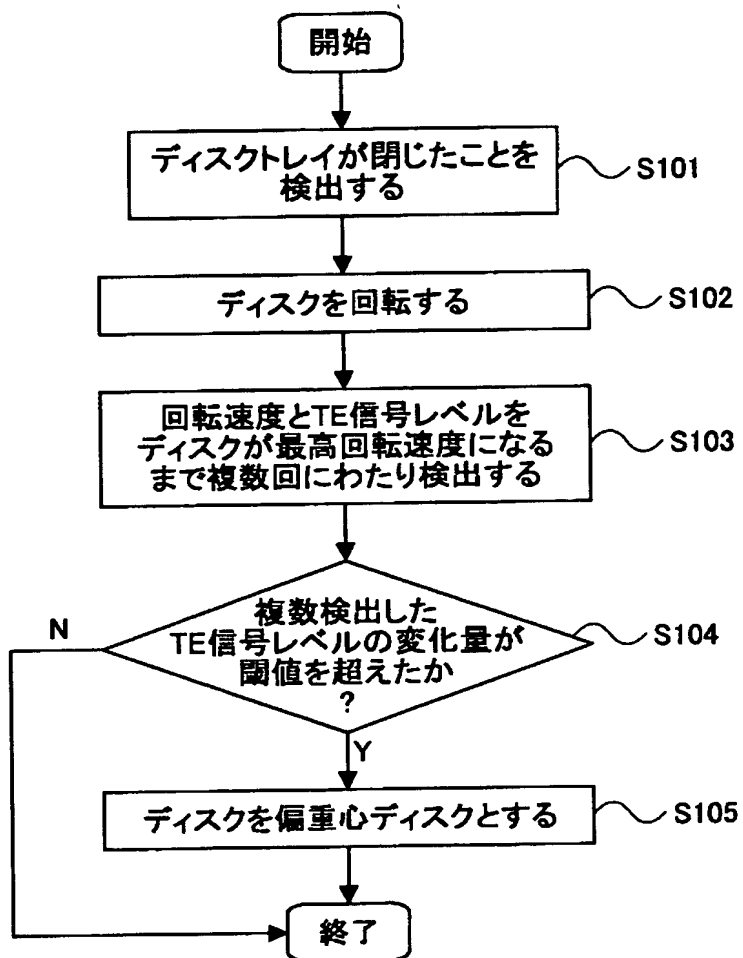
【図 5】



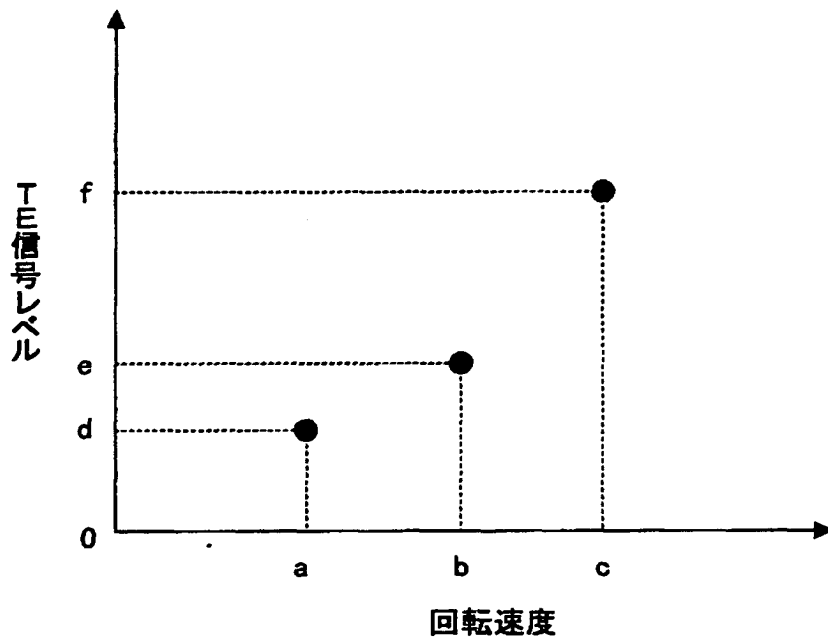
【図 6】



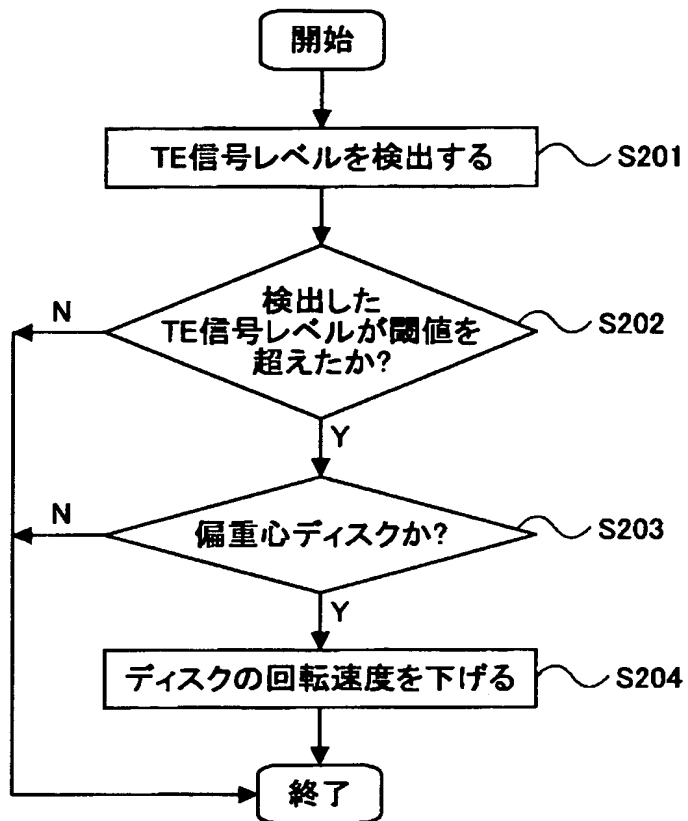
【図 7】



【図 8】



【図 9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ディスクが偏重心ディスクであるかどうかを判定することが可能なディスクドライブ装置、ディスクドライブ制御方法、ディスクドライブ制御プログラムを提供する。

【解決手段】 ディスクドライブ装置において、トラッキングエラー信号を検出するTE信号検出手段（24）と、該TE信号検出手段（24）により、異なるディスク回転数で検出したトラッキングエラー信号に基づき、前記ディスクが偏重心ディスクであるかどうかを判定する偏重心ディスク判定手段（62）とを有する。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000006220]

1. 変更年月日 2001年 8月21日  
 [変更理由] 住所変更  
 住 所 東京都調布市国領町8丁目8番地2  
 氏 名 ミツミ電機株式会社
2. 変更年月日 2002年11月12日  
 [変更理由] 住所変更  
 住 所 東京都多摩市鶴牧2丁目11番地2  
 氏 名 ミツミ電機株式会社
3. 変更年月日 2003年 1月 7日  
 [変更理由] 住所変更  
 住 所 東京都多摩市鶴牧2丁目11番地2  
 氏 名 ミツミ電機株式会社
4. 変更年月日 2003年 4月 2日  
 [変更理由] 名称変更  
 住 所 東京都多摩市鶴牧2丁目11番地2  
 氏 名 ミツミ電機株式会社